

	Větrné elektrárny - Část 1: Bezpečnostní požadavky	ČSN EN 61400-1 33 3160
--	---	----------------------------------

mod IEC 61400-1:1999

Wind turbine generator systems -
Part 1: Safety requirements

Aérogénérateurs -
Partie 1: Spécifications de sécurité

Windenergieanlagen -
Teil 1: Sicherheitsanforderungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61400-1:2004. Evropská norma EN 61400-1:2004 má status české technické normy.

This Standard is the Czech Version of the European Standard EN 61400-1:2004. The European Standard EN 61400-1:2004 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

S účinnosti od 2006-11-01 se ruší ČSN P ENV 61400-1 (33 3160) z dubna 1997, která do uvedeného data platí současně s touto normou.

© Český normalizační institut,
2004

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány
a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

71254

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může používat do 2006-11-01 dosud platná ČSN P ENV 61400-1 (33 3160) Větrné elektrárny - Část 1: Bezpečnostní požadavky z dubna 1997 v souladu s předmluvou k EN 61400-1:2004.

Změny proti předchozí normě

Tato norma, která přejímá nové vydání EN 61400-1:2004 do ČSN je zaměřena zejména na zajištění vyšší bezpečnosti nově navrhovaných, vyráběných a provozovaných větrných elektráren. Větší důraz je kladen na upřesnění zatěžovacích situací vyvolaných větrem, na podrobnější analýzu součinitelů bezpečnosti vedoucí k zvýšení bezpečnosti větrných elektráren a doplněny jsou rovněž montážní pokyny a nové odkazy na literaturu.

Citované normy

IEC 60204-1:1997 zavedena v ČSN EN 60204-1:2000 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky (idt EN 60204-1:1997, idt IEC 60204-1:1997)

IEC 60364 (soubor) zaveden v souboru ČSN 33 2000 Elektrická zařízení budov

IEC 60721-2-1:1982 zavedena v ČSN IEC 721-2-1:1995 (03 8900) Klasifikace podmínek prostředí. Část 2: Podmínky vyskytující se v přírodě. Teplota a vlhkost vzduchu (idt HD 478.2.1 S1:1989, idt IEC 721-2-1:1982)

IEC 61000-3-2:2000 zavedena v ČSN EN 61000-3-2 ed. 2:2002 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-2: Meze - Meze pro emise harmonického proudu (zařízení se vstupním fázovým proudem do 16 A včetně) (idt EN 61000-3-2:2000, mod IEC 61000-3-2:2000)

IEC 61000-3-3:1994 zavedena v ČSN EN 61000-3-3:1997 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-3: Meze - Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení (idt EN 61000-3-3:1995, idt IEC 1000-3-3:1994)

IEC 61000-4-2:1995 zavedena v ČSN EN 61000-4-2:1997 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 2: Elektrostatický výboj - Zkouška odolnosti - Základní norma EMC (idt EN 61000-4-2:1995, idt IEC 1000-4-2:1995)

IEC 61000-4-3:1995 nahrazena IEC 61000-4-3:2002, zavedenou v ČSN EN 61000-4-3 ed. 2:2003 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-3: Zkušební a měřicí technika - Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole - Zkouška odolnosti (idt EN 61000-4-3:2002, idt IEC 61000-4-3:2002)

IEC 61000-4-4:1995 zavedena v ČSN EN 61000-4-4:1997 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-4: Zkušební a měřicí technika - Rychlé elektrické přechodové jevy/skupiny impulsů - Zkouška odolnosti (idt EN 61000-4-4:1995, idt IEC 1000-4-4:1995)

IEC 61000-4-5:1995 zavedena v ČSN EN 61000-4-5:1997 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 5: Rázový impuls - zkouška odolnosti (idt EN 61000-4-5:1995, idt IEC 1000-4-5:1995)

IEC 61024-1:1990 nezavedena

IEC 61312-1:1986 nahrazena IEC 61312-1:1995, dosud nezavedenou

ISO 2394:1986 nahrazena ISO 2394:1998, zavedenou v ČSN ISO 2394:2003 (73 0031) Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí (idt ISO 2394:1998)

Obdobné mezinárodní normy

IEC 61400-1:1999-02 Wind turbine generator systems - Part 1: Safety requirements
(*Větrné elektrárny - Část 1: Bezpečnostní požadavky*)

Porovnání s mezinárodní normou

Tato norma převzala IEC 61400-1:1999 se společnými modifikacemi CENELEC a navíc obsahuje normativní přílohu ZA. Modifikace jsou označeny svislou čarou po levé straně textu.

Strana 3

Informativní údaje z IEC 61400-1:1999

Mezinárodní norma IEC 61400-1 byla připravena technickou komisí IEC TC 88: Větrné elektrárny.

Toto druhé vydání IEC 61400-1 ruší a nahrazuje první vydání z roku 1994.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
88/98/FDIS	88/103/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Přílohy A a B jsou nedílnou částí této normy.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Dvojjazyčná verze této normy může být vydána později.

Souvisící ČSN

ČSN EN 61400-12:1999 Větrné elektrárny - Část 12: Měření výkonů větrných elektráren
(idt EN 61400-12:1998, idt IEC 61400-12:1998)

ČSN EN 61400-11 ed. 2:2004 Větrné elektrárny - Část 11: Metodika měření hluku
(idt EN 61400-11:2003, idt IEC 61400-11:2002)

ČSN EN 61400-2:1998 Větrné elektrárny. Část 2: Bezpečnost malých větrných elektráren
(idt EN 61400-2:1996, idt IEC 61400-2:1996)

Upozornění na národní poznámky

Do normy byla k článku 6.3.1.3 doplněna informativní národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: Doc. Ing. Ladislav Strakoš, CSc., IČ 47937424

Technická normalizační komise: TNK 109 Větrné elektrárny

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

Strana 4

Prázdná strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 61400-1 Únor 2004
---	-------------------------

ICS 27.180

Nahrazuje ENV 61400-1:1995

Větrné elektrárny

Část 1: Bezpečnostní požadavky (IEC 61400-1:1999, modifikovaná)

Wind turbine generator systems

Part 1: Safety requirements

(IEC 61400-1:1999, modified)

Aérogénérateurs

Partie 1: Spécifications de sécurité

(CEI 61400-1:1999, modifiée)

Windenergieanlagen

Teil 1: Sicherheitsanforderungen

(IEC 61400-1:1999, modifiziert)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2003-11-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska,

Francie, Irska, Islandu, Itálie, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarsko.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Ústřední sekretariát: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel

© 2004 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 61400-

1:2004 E

Strana 6

Předmluva

Text mezinárodní normy IEC 61400-1:1999, vypracovaný technickou komisí IEC TC 88, Větrné turbíny, spolu se společnými modifikacemi vypracovanými technickou komisí CENELEC TC 88, Větrné elektrárny, byl předložen k formálnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 61400-1 dne 2003-11-01.

Tato evropská norma nahrazuje ENV 61400-1:1995.

Byla stanovena následující data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní (dop) 2004-11-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2006-11-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Vzorce, které byly navíc přidány ke vzorcům v IEC 61400-1 jsou označeny písmenem Z.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61400-1:1999 byl schválen CENELEC jako evropská norma se společnými modifikacemi.

Strana 7

Úvod

.....
..... 10

1 Rozsah
platnosti

.....
10

2 Normativní
odkazy

..... 10

3 Termíny a
definice

..... 11

4 Značky a
zkratky

.....
18

4.1 Značky a
jednotky

.....
18

4.2
Zkratky

.....
..... 20

5 Základní
úvahy

.....
. 20

5.1
Všeobecně

.....
..... 20

5.2 Návrhové
metody

.....
20

5.3 Bezpečnostní
třídy

.....	21
5.4 Zajištění jakosti	
.....	
21	
5.5 ©títkové označení větrné elektrárny.....	21
6 Vnější podmínky	
.....	
21	
6.1 Všeobecně	
.....	
..... 21	
6.2 Třídy větrných elektráren	
.....	
..... 22	
6.3 Větrné podmínky	
.....	
22	
6.4 Další podmínky okolního prostředí.....	29
6.5 Podmínky elektrické rozvodné sítě.....	30
7 Konstrukční návrh	
.....	
30	
7.1 Všeobecně	
.....	
..... 30	
7.2 Metodika navrhování	
.....	
..... 31	
7.3 Zatížení	
.....	
..... 31	

7.4	Návrhové situace a zatěžovací případy.....	31
7.5	Výpočty zatížení 35	
7.6	Analýza mezních stavů.....	36
8	Řídicí a ochranný systém.....	40
8.1	Všeobecně 40	
8.2	Řídicí systém větrné turbíny.....	40
8.3	Ochrana větrné turbíny..... 40	
8.4	Funkční požadavky na řídicí a ochranný systém.....	41
9	Mechanické systémy	41
9.1	Všeobecně 41	
9.2	Chyby montáže 41	
9.3	Hydraulické nebo pneumatické systémy.....	42
10	Elektrický systém	42
10.1		

Všeobecně

..... 42

10.2 Obecné požadavky na elektrický systém větrné elektrárny..... 42

10.3 Ochranná zařízení

.....
42

10.4 Odpojovací zařízení

..... 42

10.5 Uzemnění

..... 42

Strana 8

Strana

10.6 Ochrana před bleskem.....
43

10.7 Elektrické kabely

.....
43

10.8 Samobuzení

.....
..... 43

10.9 Přepěšová ochrana

..... 43

10.10 Harmonické složky a vybavení pro úpravu výkonu..... 43

11 Stanovení vnějších podmínek..... 43

11.1 Všeobecně

.....

..... 43

11.2 Stanovení větrných podmínek..... 44

11.3 Stanovení dalších podmínek okolního prostředí..... 44

11.4 Stanovení podmínek elektrické sítě..... 44

11.5 Stanovení půdních podmínek..... 45

12 Montáž, instalace a vztyčení..... 45

12.1
Všeobecně

..... 45

12.2
Projektování

..... 45

12.3 Montážní podmínky..... 46

12.4 Přístup k místu montáže..... 46

12.5 Podmínky okolního prostředí..... 46

12.6
Dokumentace

... 46

12.7 Dodávka, manipulace a skladování..... 46

12.8 Základy a kotvení

..... 46

12.9 Montáž větrné elektrárny

.....	46
12.10 Vztyčení větrné elektrárny.....	47
12.11 Upevňovací a uchycovací prvky.....	47
12.12 Jeřáby, zdvihadla a zvedací zařízení.....	47
13 Uvádění do provozu, provoz a údržba.....	47
13.1 Všeobecně.....	47
13.2 Uvádění do provozu.....	47
13.3 Provoz.....	48
13.4 Kontrola a údržba.....	49
Příloha A (normativní) Návrhové parametry popisující větrné elektrárny třídy S.....	51
Příloha B (normativní) Stochastické modely turbulence.....	52
Bibliografie.....	54
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	55
Tabulky	
Tabulka 1 - Základní parametry pro třídy větrných elektráren.....	22
Tabulka 2 - Návrhové zatěžovací	

případy.....	33
Tabulka 3 - Součinitele bezpečnosti g_f pro zatížení.....	38
Tabulka 4 - Hodnoty součinitelů bezpečnosti pro materiály s inherentní proměnlivostí charakteristik.....	38
Tabulka B.1 - Parametry turbulence Kaimalova spektrálního modelu	52

Obrázky

Obrázek 1 - Charakteristiky turbulence větru.....	23
Obrázek 2 - Příklad extrémního provozního poryvu ($N = 1$, kategorie turbulence A, $D = 42$ m, $z_{hub} = 30$ m, $V_{hub} = 25$ m/s).....	25
Obrázek 3 - Příklad extrémní změny amplitudy směru větru ($N = 50$, kategorie turbulence A, $D = 42$ m, $z_{hub} = 30$ m).....	26
Obrázek 4 - Příklad extrémní změny směru větru ($N = 50$, kategorie turbulence A, $D = 42$ m, $z_{hub} = 30$ m, $V_{hub} = 25$ m/s).....	26
Obrázek 5 - Extrémní koherentní poryv ($V_{hub} = 25$ m/s) (ECG).....	27
Obrázek 6 - Změna směru větru pro ECD.....	27
Obrázek 7 - Časový vývoj změny směru větru pro $V_{hub} = 25$ m/s.....	27
Obrázek 8 - Extrémní vertikální stříh větru, rychlostní profil před poryvem ($t = 0$, čárkovaná čára) a při maximálním stříhu ($t = 6$ s, plná čára) ($N = 50$, turbulence kategorie A, $z_{hub} = 30$ m, $V_{hub} = 25$ m/s, $D = 42$ m).....	28
Obrázek 9 - Rychlost větru pro horní a dolní polohu listu rotoru ilustruje časový vývoj stříhu větru	

Úvod

Tato mezinárodní norma uvádí některé požadavky pro bezpečný provoz větrných elektráren, spadajících do kapitoly článku 118a smlouvy EC. Uživatelé této normy si musí být vědomí toho, s ohledem na tyto požadavky, že norma nemá právní vztah ke směrnicím, které uvádí článek 118a smlouvy EC. Navíc národní legislativa jednotlivých států, členů CENELEC, může obsahovat přísnější požadavky než minimum požadavků uvedených ve směrnici článku 118a. Informace o vztahu mezi národní legislativou, která zavádí směrnice založené na článku 118a a touto normou mohou být uvedeny v národním úvodu národní normy.

Kterýkoliv požadavek z této normy může být zamítnut pokud může být přiměřeně prokázáno, že bezpečnost systému není kompromitována. Nicméně zamítnutí nesmí být použito pro kapitolu 6.

Splnění této normy nezavazuje kteroukoliv osobu, organizaci, nebo společnost odpovědnosti, aby přihlédla i k jiným použitelným směrnicím.

1 Rozsah platnosti

Tato část normy IEC 61400-1 pojednává o filosofii bezpečnosti, zajištění kvality a inženýrské celistvosti větrných elektráren; jsou v ní specifikovány požadavky na bezpečnost větrných elektráren při jejich návrhu, instalování, údržbě a provozování při specifikovaných okolních podmínkách. Účelem normy je zajistit odpovídající úroveň ochrany proti poškození při všech rizikových situacích větrných elektráren během jejich plánované životnosti.

Tato norma se týká všech podsystemů větrných elektráren, jako jsou řídicí a ochranné mechanismy, vnitřní elektrické systémy, mechanické systémy, pomocné konstrukce a elektrická připojovací zařízení.

Tato norma se používá pro větrné elektrárny s průtočnou plochou disku rotoru větší než 40 m².

Tato norma musí být použita společně s vhodnými normami IEC/ISO uvedenými v kapitole 2.

Tato norma obsahuje požadavky určené provozovateli větrných elektráren. Tyto požadavky na bezpečný provoz vytváří i doporučení pro výrobce na vypracování provozního instrukčního návodu.

2 Normativní odkazy

Následující normy obsahují ustanovení na něž jsou odkazy v textu této mezinárodní normy IEC 61400. V době uveřejnění této mezinárodní normy byla platná uvedená vydání. Všechny normy podléhají revizím a účastníci, kteří uzavírají dohody na podkladě této mezinárodní normy, by měli využít nejnovějšího vydání dále uvedených norem. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných

mezinárodních norem.

IEC 60204-1:1997 Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky
(*Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements*)

IEC 60364 (všechny části) Elektrická zařízení budov
(*Electrical installations of buildings*)

IEC 60721-2-1:1982 Klasifikace podmínek prostředí - Část 2: Podmínky vyskytující se v přírodě - Teplota a vlhkost vzduchu
(*Classification of environmental conditions - Part 2: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity*)

IEC 61000-3-2:1998 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-2: Meze - Meze pro emise harmonického proudu (zařízení se vstupním fázovým proudem do 16 A včetně)
(*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*)

IEC 61000-3-3:1994 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-3: Meze - Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení
(*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*)

IEC 61000-4-2:1995 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-2: Zkušební a měřicí technika - Elektrostatický výboj - zkouška odolnosti - Základní norma EMC
(*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC publication*)

Strana 11

IEC 61000-4-3:1995 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-3: Zkušební a měřicí technika - Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole - Zkouška odolnosti
(*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*)

IEC 61000-4-4:1995 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-4: Zkušební a měřicí technika - Rychlé elektrické přechodové jevy/skupiny impulsů - Zkouška odolnosti. Základní publikace EMC
(*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test. Basic EMC publication*)

IEC 61000-4-5:1995 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-5: Zkušební a měřicí technika - Rázový impuls - Zkouška odolnosti
(*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test*)

IEC 61024-1:1990 Ochrana konstrukcí proti blesku - Část 1: Obecné principy
(*Protection of structures against lightning - Part 1: General principles*)

IEC 61312-1:1986 Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem - Část 1: Všeobecné

principy

(Protection against lightning electromagnetic impulse - Part 1: General principles)

ISO 2394:1986 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí

(General principles on reliability for structures)

-- Vynechaný text --